Revista Forestal Baracoa vol. 32 (1), enero/junio 2013 *ISSN: 0138-6441*
Artículo científico, pp. 29-34

SUSTRATO PARA LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *BAMBUSA VULGARIS* SCHRADER EX WENDLAND EN CONDICIONES DE VIVEROS FORESTALES

SUBSTRATES FOR THE VEGETATIVE PROPAGATION OF *BAMBUSA VULGARIS* SCHRADER WENDLAND IN CONDITIONS OF FOREST TREE NURSERIES

Dr. C. Modesto González-Menéndez,[1] Esp. Miguel Betancourt-Riquelme,[2] M. Sc. Osviel Sánchez-Corvo,[1] Ing. Edel Pérez-Coro,[1] Ing. Pedro Friol-Sánchez[1] y Obr. Bárbaro Cabrera-Torres[1]

[1] Estación Experimental Agro-Forestal de Viñales, Km 20 carretera a Viñales, Viñales, Pinar del Río, Cuba, modesto@forestales.co.cu
[2] Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Calle 174 no. 1723 e/ 17A y 17B, reparto Siboney, Playa, La Habana, Cuba

RESUMEN

El presente trabajo muestra los resultados de la utilización de diferentes sustratos de suelos para la propagación vegetativa de Bambusa vulgaris *Schrader ex Wendland en condiciones de viveros forestales. El estudio se realizó en el vivero de la Estación Experimental Agro-Forestal de Viñales. Se utilizó un diseño completamente al azar: cuatro sustratos para la propagación por esquejes y para por deshije. Estos, teniendo como base de su composición suelo proveniente de los pinares de la zona, arena de río lavada, humos de lombriz y turba. Con la utilización del sustrato compuesto por el 80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona, el 10 % de humus y el 10 % de arena de río lavada se obtuvieron los resultados más significativos en cuanto a mayor de logro de plántulas, altura media de las posturas y en el número medio de hijos por bolsa, dando muestra de ser este sustrato el de características más adecuado para la propagación vegetativa de la especie* Bambusa vulgaris *Schrader ex Wendland en las condiciones de viveros forestales en las Alturas de Pizarras de Pinar del Río, Cuba.*

Palabras claves: *Propagación vegetativa, esquejes, deshije.*

ABSTRACT

The present work shows the results of the use of different substrates of soils for the vegetative propagation of Bambusa vulgaris Schrader ex Wendland in conditions of forest tree nurseries. The study was carried out in the tree nursery of Agro-Forestry Experiment Station in Viñales. We used a completely randomized design: four substrates were tested in the propagation by pegs and sucker removing. These, having like base of their composition: soil coming from the pine forests of the area, washed river sand, worm humus and it upsets. With the use of the compound substrate for (80 % of soil coming from the of the area, 10 % of humus and 10 % of washed river sand) the most appropriate results were obtained for: bigger than plantules achievement, half height of the postures and in the half number of children for bag, giving sample of being this substrates that of the most appropriate characteristics for the vegetative propagation of the species Bambusa vulgaris Schrader ex Wendland under the conditions of forest tree nurseries in the Alturas de Pizarras region of Pinar del Río, Cuba.

Key words: *Vegetative propagation, pegs, sucker removing.*

INTRODUCCIÓN

Bambusa vulgaris Schrader ex Wendland es quizás la especie exótica de los bambúes, más cultivada en Cuba y en la región del Caribe, donde se ha convertido en una importante fuente proveedora de madera con múltiples usos. Fue la primera especie introducida en la segunda mitad del siglo XIX, y sigue siendo hoy la especie de bambú de mayor propagación y utilización en la isla. Crece a lo largo y ancho del país y en todo tipo de suelo. En Cuba se conoce esta especie de

Fecha de recepción: 11/9/2012
Fecha de aprobación: 14/1/2013

bambú con las denominaciones de caña brava o bambú. Se observa en grandes cantidades, sobre todo en las regiones del centro y oriente del país, en las fajas hidrorreguladoras, cuencas y zonas montañosas. Su altura promedio oscila entre 13 y 16 m, el diámetro entre 10 y 12 cm, y el grosor entre 8 y 12 mm [Betancourt, 2000; Seguí, 2010].

Debido a su rápido crecimiento esta especie se puede utilizar desde el cuarto año de su establecimiento, y su madera nos ofrece diferentes alternativas como material para la construcción de muebles, artesanía, construcción de viviendas, postes de cerca, tutores para el banano, tomates, pulpa para papel y otros, lo cual es de gran importancia económica.

Desde el punto de vista ecológico *Bambusa vulgaris* es una especie promisoria, pues ayuda a la conservación de recursos hídricos, protege los suelos de la erosión y brinda refugio a la fauna silvestre, mitiga la presión sobre los bosques brindando madera de excelente calidad, y además capta entre 7 y 15 t de CO^2 anual [Betancourt, 2000; INBAR, 2009].

El problema que nos ocupa es la falta de viveros tecnificados en las empresas forestales y de sustratos adecuados desde el punto de vista técnico y económico, y de fácil adquisición para la propagación vegetativa de *Bambusa vulgaris,* lo que mitigaría el costo de las posturas y finalmente de las plantaciones.

El presente trabajo tiene como objetivo seleccionar un sustrato que reúna las características medias adecuadas para producción de posturas de *Bambusa vulgaris* por vía vegetativa en las condiciones de viveros forestales en las Alturas de Pizarras de Pinar del Río, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo fue realizado en áreas de la Estación Experimental Agro-Forestal de Viñales, Pinar del Río. Los datos climáticos promedio históricos de la zona y la ubicación geográfica se muestran a continuación.

Ubicación y características climáticas de la Estación Experimental Agro-Forestal de Viñales

Latitud norte: 22°35´-22°38´, longitud oeste: 83°40´, altura (msnm): 150, promedio de precipitación anual (mm): 1765, temperatura promedio anual (°C): 25, temperatura máxima promedio anual (°C): 28,8, temperatura mínima promedio anual (°C): 19,5, temperatura máxima absoluta (°C): 34,1, temperatura mínima absoluta (°C): 2,9.

El presente estudio contó de dos etapas:

1. Sustratos para la propagación vegetativa por esquejes.
2. Sustratos para la propagación vegetativa por deshije.

Para ambas etapas se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos. Se probaron los mismos sustratos (*Tabla 1*). En la mezcla de los diferentes componentes para conformar los sustratos se tuvo presente su homogenización.

TABLA 1
Sustratos utilizados

No.	*Tratamientos*
1	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 10 % de arena de río lavada 10 % de humus
2	40 % de turba 40 % de humus 20 % de arena de río lavada
3	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 20 % de arena de río lavada
4	90 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 10 % de humus

Etapa 1. Sustratos para la propagación vegetativa por esquejes

En esta etapa se montaron 800 esquejes a razón de 200 por tratamiento. Los envases utilizados para su producción consistieron en bolsas de polietileno de tamaño estándar, cuya capacidad aproximadamente es de 900 cm^3 de sustrato.

En esta etapa se tomaron tallos de plantas adultas (uno a dos años de edad). En ella se procedió a la propagación vegetativa de segmentos de tallos medio. Estos se localizan en las afueras del plantón y su color es verde intenso en comparación con el resto.

Las secciones se cortaron con un entrenudo, utilizando un machete. Estas se situaron en

los bolsos antes de las 24 h de haber sido cortadas. Posteriormente el entrenudo superior se llenó de agua hasta las tres cuartas partes y se cubrió el orificio con una capa de suelo de 10 cm. Durante los primeros 15 días, a los bolsos se les situó un techo rústico con pencas de coco (tipo umbráculo).

Etapa 2. Sustratos para la propagación vegetativa por deshije

Para el deshije se utilizaron las mejores 100 posturas desde el punto de vista fenotípico del tratamiento, que mostró los resultados más sobresalientes en la etapa 1. El deshije se realizó utilizando la metodología para este fin descrita en el Instructivo Técnico para el manejo del bambú del IBP (2010). Se tomaron los mejores 160 hijos y se sembraron a razón de 40 por tipo de sustrato estudiado.

En ambas etapas se evaluó el número de esquejes o posturas logradas, el porciento de supervivencia, la altura media de las plántulas y el número medio de hijos, este solo en la primera etapa.

Para seleccionar el sustrato más adecuado, desde el punto de vista económico, se utilizaron los precios en moneda nacional de los diferentes componentes en dependencia de la fuente de procedencia.

Para el análisis estadístico se utilizó el sistema automatizado SPSS con la ayuda del Microsoft Excel. Con el objetivo de mostrar la dispersión de los valores individuales alrededor de la media se determinó la desviación estándar, estadígrafo este, según Morales (2003), realista y de fácil comprensión. El autor plantea que las poblaciones suelen describirse por su media y su desviación estándar ($X_{media} \pm S$), expresándose en unidad de medida que la media. Seguidamente se realizó el análisis de varianza a las variables seleccionadas y la prueba de Duncan para un nivel de significación de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 1 Sustratos para la propagación vegetativa por esquejes

En lo referente al estudio para la selección del sustrato más adecuado para la propagación vegetativa de *Bambusa vulgaris* se utilizaron cuatro sustratos. En cada caso se llenaron 200 bolsas y se procedió a la puesta de los esquejes.

Es de destacar que el 15 de julio de 2009 se pusieron los esquejes en vivero, y pasados 19 días brotaron las primeras yemas (*Fig. 1*), resultados estos superiores a los reportados por el IBP (2010). En esta etapa hay que destacar que se trata de acercar la propagación a las condiciones normales de un vivero forestal, situado en el medio de un macizo boscoso. En este caso los esquejes fueron ubicados directamente en las bolsas. En un primer momento se les puso un cobertor con pencas de coco para regular la sobra en un primer estadio (*Fig. 2*).

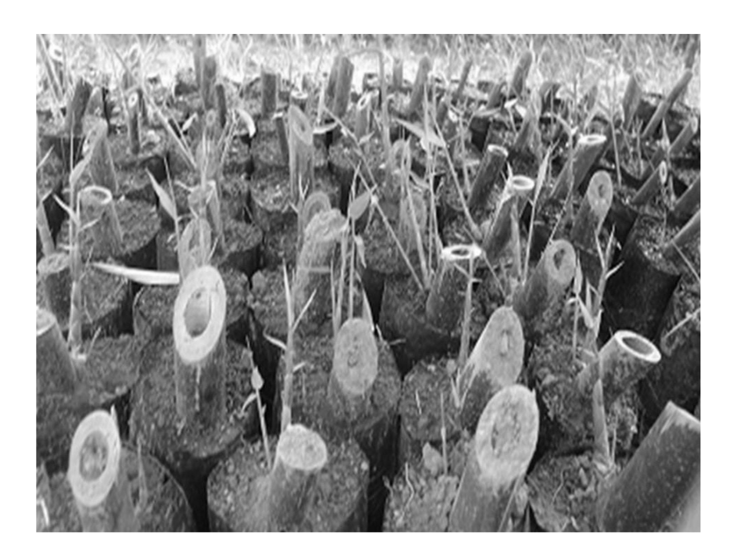


Figura 1. Vivero de *Bambusa vulgaris.*



Figura 2. Plántulas de *Bambusa vulgaris* bajo una media sombra.

Al analizar el porciento de germinación entre los tratamientos de sustratos utilizados se observaron diferencias marcadas entre estos (*Tabla 2*).

TABLA 2
Selección del tratamiento más adecuado

No.	*Tratamientos*	*Esquejes puestos*	*Esquejes logrados*	*Porciento de supervivencia*	*Altura media (cm)*	*Número medio de hijos*
1	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 10 % de arena de río lavada 10 % humus.	200	189	94,5	a 92,7 ± 0,44	a 3,1 ± 0,72
2	40 % de turba 40 % de humus 20 % de arena de río lavada	200	192	96,0	a 95,9 ± 40	a 3,1 ± 0,73
3	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 20 % de arena de río lavada	200	102	51,0	c 75,1 ± 0,55	c 2,6 ± 0,85
4	90 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 10 % de humus	200	125	62,5	b 80,9 ± 0,57	b 2,3 ± 0,89

Medias en una misma columna con letras iguales, no tienen diferencias significativas, para un nivel de significación del 95 % (prueba de Duncan).

En las variables altura media de las posturas logradas y número medio de hijos por posturas por tratamiento, como indicadoras de la calidad de los sustratos utilizados, se observaron diferencias significativas entre los sustratos empleados. Los mejores resultados se lograron con los tratamientos 2 y 1, no encontrándose diferencias significativas entre estos mostrando valores ligeramente superiores el tratamiento 2.

Los resultados indican que estos sustratos cumplen con los requerimientos medios recomendados por Betancourt (2000) en cuanto a amplia aireación, buen drenaje y a la vez buena retención del agua.



Figura 3. Deshije en vivero.

Etapa 2. Sustratos para la propagación vegetativa por deshije

Se tomaron las mejores 100 plántulas desde el punto de vista fenotípico del tratamiento 2. Estas fueron deshijadas como lo indica el Instructivo Técnico para el manejo del bambú [IBP, 2010] y sembrados a razón de 40 hijos por sustrato (*Fig. 3*).

Como se muestra en la *Tabla 3*, se observaron diferencias entre los sustratos utilizados para el desarrollo de los hijos extraídos de las posturas. En este caso igualmente se forman tres grupos de significación.

TABLA 3
Relación sustrato-multiplicación de bambú por hijos en el vivero

No.	*Tratamientos (sustratos)*	*Hijos sembrados*	*Hijos logrados*	*Porciento de supervivencia*	*Altura media (cm)*
1	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 10 % de arena de río lavada 10 % de humus	40	38	95	a 86,6 ± 0,44
2	40 % de turba 40 % de humus 20 % de arena de río lavada	40	36	90	a 83,7 ± 0,40
3	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 20 % de arena de río lavada	40	28	35	c 65,1 ± 0, 52
4	90 % de suelo proveniente de los pinares de la zona 10 % de humus	40	24	60	b 79,9 ± 0,47

Medias en una misma columna con letras iguales no tienen diferencias significativas para un nivel de significación del 95 % (prueba de Duncan).

Estos resultados corroboran los obtenidos anteriormente en cuanto al mejor sustrato. Todo indica que para el buen desarrollo de los hijos, una vez trasplantados, se necesita de un sustrato con un mayor porciento de arena que permita el buen desarrollo de las raíces y un mayor porciento de materia orgánica que retenga mayor humedad. En este caso el mayor logro de plántulas se alcanzó con el tratamiento 1 (80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona, 10 % de arena de río lavada y un 10 % de humus).

Si tenemos en cuenta que el costo de las materias primas que se utilizan en el proceso productivo y el nivel de accesibilidad a las fuentes están directamente relacionados con el costo de producción de las posturas, con el costo de la plantación y de los producciones que se deriven, se impone decidirse por el empleo de un sustrato más económico, máxime cuando no existen diferencias significativas entre los dos sustratos que mejores resultados mostraron (*Tabla 4*).

TABLA 4
Análisis económico de los componentes de los sustratos

No.	*Tratamientos*	*Componentes*	*Precio de la tonelada (MN)*	*Valor de la materia prima según porciento empleado por unidad (900 m^3) (MN)*	*Costo del sustrato utilizado para llenar una bolsa ($)*
1	80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona	Suelo de Pinar	0	0	0,011
	10 % de arena de río lavada	Arena de río lavada	0	0	
	10 % de humus	Humus	318	0,0114	
2	40 % de turba	Turba	25,28	0,0036	0,049
	40 % de humus	Humus	318	0,0457	
	20 % de arena de río lavada	Arena de río lavada	0	0	

Una vez efectuado el análisis se puede concluir que el sustrato 1 es el más adecuado para la propagación vegetativa de la especie *Bambusa vulgaris,* en las condiciones de viveros forestales en la Alturas de Pizarras de Viñales, superior al 2 a partir de que el suelo utilizado y la arena de río lavada son productos forestales no maderables existentes en las empresas, en las áreas aledañas a los viveros.

El humus de lombriz puede ser producido localmente en el propio vivero, como fue en este caso. No obstante, a la hora de efectuar el análisis económico se consideró el precio medio con el cual las entidades lo comercializan.

A estas plántulas se les suministró riego en dos momentos del día, por la mañana y al atardecer, en aras de garantizar un buen nivel de humedad en los bolsos.

CONCLUSIONES

- El sustrato compuesto por el 80 % de suelo proveniente de los pinares de la zona, 10 % de humus y el 10 % de arena de río lavada es el más adecuado para la propagación vegetativa (por esquejes y a partir del deshije) de la especie *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland en las condiciones de viveros forestales.

BIBLIOGRAFÍA

Betancourt, M., *et al.* 2000. «Manual técnico para el manejo del bambú». 27 pp.

Morales, E. 2003. «Conceptos y herramientas estadísticas». Curso Genética Forestal y Silvicultura 114. Ingeniería Forestal. Universidad Austral de Chile.

IBP. 2010. «Propagación vegetativa de *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland Instructivos Técnicos no. 001-2010. Santa Clara. Cuba.

INBAR. 2009. *The Climate Change Challenge and Bamboo. Mitigation and Bamboo. China*.

Seguí, J. 2010. *Suggested Listo f Bamboo for Shoot Production in Asian South Sub-Tropical and Tropical Areas*. p. 91.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Modesto González Menéndez

Doctor en Ciencias Ecológicas, investigador auxiliar del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, trabaja en la temática de Silvicultura y Ecología Forestal. Ha impartido conferencias sobre Manejo y Restauración de Ecosistemas Forestales Degradados. Cuenta con varios reconocimientos: Sello Forjadores del Futuro, Premio Academia, Premio Institucional, entre otros. Su tesis de doctorado fue la más destacada a nivel ministerial en 2006. Cuenta con publicaciones nacionales e internacionales. Ha participado en eventos nacionales y en el exterior.